

Ingenieurgesellschaft
für energieeffiziente Gebäude mbH
Konzepte – Planung – Betrieb

Mühlenpfordtstraße 23
38106 Braunschweig

tel: 0531-391 3525
fax: 0531-391 3523

info@energydesign-bs.de
www.energydesign-bs.de



Betriebsoptimierung in komplexen Nicht-Wohngebäuden

Kurzbericht



Aktenzeichen	II 3-F20-11-1-022 / SWD – 10.08.18.7-12.40
Förderer	Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch das Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) vertreten durch das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)
Fördernehmer	energydesign braunschweig GmbH Mühlenpfordtstraße 23 38106 Braunschweig
Projektleitung	Dr.-Ing Stefan Plesser
Bearbeitung	Adrian Görtgens, B.Eng. Nicolas Ahrens-Hein, staatl. gepr. Techniker HKL Daniel Houschka, Industriemeister Elektrotechnik (IHK)
Gebäudepartner	Technische Universität Braunschweig
Laufzeit	10/2012 bis 9/2014
Datum	30.09.2014

Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. Carsten Bremer
Dr.-Ing. Stefan Plesser

Handelsregisternummer:
HRB 200015

St.Nr.: 2314 01421000870
Ust ID.: DE243664925

Bankverbindung
Konto: 1 9999 4500
BLZ: 250 500 00
BIC/Swift: NOLADE2HXXX
IBAN: DE97250500000199994500

Braunschweigische
Landessparkasse BLSK

Dieser Forschungs-Kurzbericht entstand im Rahmen Europäischen des Projekts Re-Commissioning (Re-Co) und des deutschen Projektteils „Betriebsoptimierung in komplexen Nicht-Wohngebäuden“. Er enthält neben den Ergebnissen der Bearbeitung durch die Autoren dieses Berichts auch Ergebnisse, die im Rahmen des europäischen Projekts durch das Re-Co-Projektteam erarbeitet wurden.



Der Forschungsbericht wurde mit Mitteln der Forschungsinitiative Zukunft Bau des Bundesinstitutes für Bau-, Stadt- und Raumforschung gefördert.

(Aktenzeichen: II 3-F20-11-1-022 / SWD – 10.08.18.7-12.40)

Die Verantwortung für den Inhalt des Berichts liegt beim Autor.



Die Bearbeitung erfolgte im Rahmen des Europäischen Forschungsprojekts und wurde gefördert durch die Europäische Union, vertreten durch EACI und IEE, auf Basis von Grant agreement No. IEE/10/328/SI2.589423.



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

Die Autoren danken den Fördergebern, der Technischen Universität Braunschweig und den Europäischen Projektpartnern für Ihre intensive Unterstützung und die hervorragende Zusammenarbeit.



BETRIBSOPTIMIERUNG IN KOMPLEXEN NICHT-WOHNGEBÄUDEN

1 AUSGANGSLAGE (450)

Untersuchungen haben gezeigt, dass in Nicht-Wohngebäuden Energieeinsparpotentiale von 5 bis 30% bestehen, die durch die Optimierung von Betrieb und Nutzung der Gebäude ausgeschöpft werden können. Eine Dienstleistung „Re-Commissioning“ (Wieder-Inbetriebnahme) kann helfen, eine optimale Performance dauerhaft zu sichern. Im Projekt Re-Co soll ein entsprechender Ansatz entwickelt und in Pilotprojekten erprobt werden.

2 GEGENSTAND DES FORSCHUNGSVORHABENS (4300)

Das Ziel des Europäischen Re-Co-Projekts war die Entwicklung und Erprobung von Dienstleistungen zur Reduktion der Energiekosten von Gebäuden durch geringinvestive Maßnahmen im Betrieb. Im Projekt wurden dazu Pilotgebäude im Rahmen eines Re-Commissionings entsprechend der entwickelten Methodik mit dem Ziel bearbeitet, den Endenergieverbrauch um 10% zu senken. Das Projekt wurde von 10 Partnern aus 8 Ländern – neben Deutschland aus Österreich, Tschechien, Slowenien, Kroatien, Norwegen, Finnland und Belgien – bearbeitet.

Gebäude sind komplexe Systeme. Sie werden von zahlreichen, verschiedenen Personen konzipiert, entworfen, errichtet und über Jahrzehnte betrieben und benutzt. Daher stellt die Aufrechterhaltung des Gebäudebetriebs mit optimaler Performance eine große Herausforderung dar. Untersuchungen haben Energieeinsparpotentiale von 5 bis 30% aufgezeigt, die durch die Optimierung von Betrieb und Nutzung der Gebäude ausgeschöpft werden können.

Im Zuge des europäischen Re-Co Projekts wurde zunächst ein Bearbeitungskonzept für Re-Commissioning-Projekte entwickelt. Dieser umfasst 10 Meilensteine in den übergeordneten Arbeitspaketen Design, Analyse, Umsetzung, Evaluation und Kontinuität.

Auf Basis dieses Leitfadens wurden von den Partnern insgesamt 15 Gebäude analysiert und optimiert. Neben Krankenhäusern, die den Schwerpunkt der Bearbeitung bildeten, wurden auch typische Hochschulgebäude und Bürogebäude optimiert. Die Bearbeitung erfolgte weitgehend entlang einer einheitlichen Vorgehensweise, die kontinuierlich zu einem allgemein anwendbaren Re-Co Konzept zur nicht- bzw. geringinvestiven energetischen Betriebsoptimierung von Gebäuden entwickelt wurde.

Im Rahmen der Bearbeitung der energydesign braunschweig GmbH wurde dieser Ansatz mit einer Co-Förderung der Forschungsinitiative Zukunft Bau auf Gebäude der Technischen Universität Braunschweig angewendet und konzeptionell ergänzt. Die insgesamt 12 Maßnahmen, umgesetzt an drei Gebäuden erbrachten, gemessen im Jahr 2013 und bezogen auf das Referenzjahr 2011, eine Einsparung von rund 111.000 €/a bzw. 15%. Die gemessenen Einsparungen übertreffen damit geringfügig die Vorhersage von 14,5%. Die im Re-Co Projekt angestrebte Einsparung von Endenergie von 10% wurde deutlich übertroffen.

Die Bearbeitung aller Partner auf Europäischer Ebene zeigt, dass Re-Co Dienstleistungen einen hochwirtschaftlichen Beitrag bei der energetischen Optimierung des Gebäudebestands leisten können. Die Pilotprojekte erreichten im Mittel Reduzierungen des Endenergieverbrauchs von 10%, das Projekt an der TU Braunschweig knapp 15% an drei Gebäuden. Die statische Amortisation der direkten Maßnahmenkosten lag bei rund 0,7 Jahren, die Gesamtrendite unter Berücksichtigung der Kosten der Dienstleistung lag bezogen auf eine begrenzte Wirkungszeit von mehreren Jahren im Mittel bei 73 %.

Die Projekterfahrungen in Deutschland zeigten, dass diese Erfolge voraussetzen, dass Re-Co als Teamwork von Dienstleistern und Gebäudemanagement erfolgen muss. Die Auswahl „potenzialreicher“ Gebäude erwies sich als weiterer zentraler Baustein. Und nicht zuletzt muss das Projektteam auf beiden Seiten die Disziplin haben, die Bearbeitung energisch auf hochwirksame, kostengünstige und schnell umsetzbare Maßnahmen zu fokussieren und dabei im Zweifelsfall auch andere mögliche Potentiale liegen zu lassen.

Neben dem entwickelten allgemeinen Konzept für Re-Commissioning wurden zwei alternative Re-Co Konzepte entwickelt. Durch einen Maßnahmenkatalog, der bereits in einer frühen Phase des Projektes unter Berücksichtigung der zu bearbeitenden Gebäude spezifiziert wird, kann die Umsetzung von Maßnahmen zügiger erfolgen. Eine Budgetierung von Energiekosten, bei der die Energiekosten auf einzelne organisatorische Einheiten der Gebäudenutzer umgelegt werden, kann die Motivation der Gebäudenutzer zu einem energiesparenden Verhalten deutlich erhöhen.

Werden diese Aspekte berücksichtigt, können Re-Co Dienstleistungen aus Sicht der Autoren ein attraktives Geschäftsfeld für Ingenieurbüros sein und einen signifikanten und hochwirtschaftlichen Beitrag zur Energiewende im Gebäudebestand leisten.

Ingenieurgesellschaft
für energieeffiziente Gebäude mbH
Konzepte – Planung – Betrieb

Mühlenpfordtstraße 23
38106 Braunschweig

tel: 0531-391 3555
fax: 0531-391 8125

info@energydesign-bs.de
www.energydesign-bs.de



3 FAZIT (700)

Sowohl das Europäische Projekt als auch das Projekt an der TU Braunschweig waren sehr erfolgreich. Das Einsparziel von 10% des Endenergieverbrauchs wurde in Summe erreicht und in Braunschweig mit rund 15% deutlich übertroffen. Auch aus Sicht des Dienstleisters war das Projekt erfolgreich. Re-Commissioning-Leistungen können ein attraktives Geschäftsfeld für Ingenieurbüros sein. Wichtige Voraussetzungen sind Teamwork, eine präzise Gebäudeauswahl und die Fokussierung auf effektive Maßnahmen. Wenn diese Maßgaben berücksichtigt werden, können aus unserer Sicht Re-Co Projekte erfolgreich umgesetzt werden und so einen hochwirtschaftlichen Beitrag zur Energiewende im Gebäudebestand leisten.

4 ECKDATEN

Kurztitel:	Re-Co
Forscher / Projektleitung:	energydesign braunschweig GmbH Dr.-Ing. Stefan Plesser
Gesamtkosten:	205 T€
Anteil Bundeszuschuss:	53 T€
Projektlaufzeit:	10/2012 – 9/2014 (EU-Projekt: 09/2011-5/2014)

5 BILDER / ABBILDUNGEN

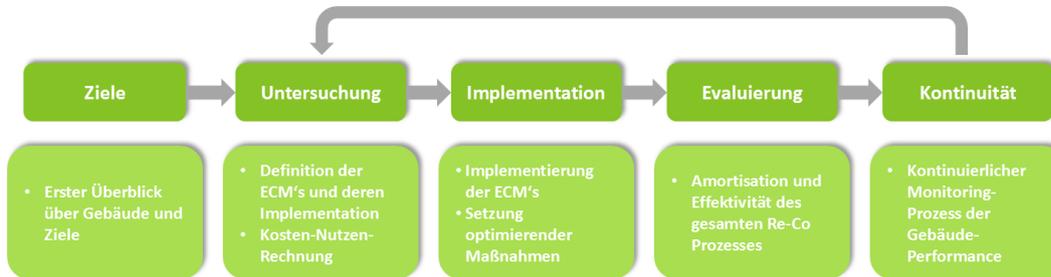


Abbildung 1: Die fünf Schritte des Re-Co Konzepts

Mühlenpfordtstraße 23
38106 Braunschweig

tel: 0531-391 3555
fax: 0531-391 8125

info@energydesign-bs.de
www.energydesign-bs.de





Home >

Search

National

- Deutsche Anbieter von Re-Co Dienstleistungen
- EU-Projekt Re-Co
- Download & Events

International

- What is Re-Commissioning
- The Re-Co Process
- Best Practice Examples
- About the Re-Co Project
- Contact us
- Best Practice
- Re-Co Tools

Was ist Re-Co?

Submitted by reco-germany on Wed, 03/14/2012 - 20:37

Re-Co steht für „Re-Commissioning“ und bedeutet wo viel wie „erneute Inbetriebnahme“.

Ziel ist eine Energie- und Kosteneinsparung von ca. 10% bei gleichzeitig geringen Investitionen.

Latest News
Building Platform

Username *

Password *

Request new password

Log in

Wann ist Re-Commissioning sinnvoll?

Oft werden Gebäude geplant, gebaut und in Betrieb genommen. Über die Jahre hinweg ergeben sich zahlreiche Änderungen im Betrieb. Dadurch entsteht ein ineffizienter Betrieb. Hier kommt ReCommissioning zum Einsatz und deckt Einsparpotentiale auf.

Erfolgreiche Beispiele für Re-Co

Nicht immer sind große Investitionen notwendig, um Energie einzusparen. Gerade bei größeren Liegenschaften mit komplexer Anlagentechnik (z.B. Universitäten und Krankenhäuser) kann durch die Betriebsoptimierung der technischen Anlagen und durch energiesparendes Verhalten der Nutzer kostengünstig und wirtschaftlich Energie eingespart werden. Dieser Ansatz wird von Re-Co verfolgt.

Im Rahmen des EU-Projektes Re-Co haben die deutschen Projektpartner Steinbeis Transferzentrum für Energie-, Gebäude- und Solartechnik und energydesign braunschweig in zwei großen Liegenschaften Re-Commissioning erfolgreich durchgeführt.

Einen Katalog mit allen Pilotgebäuden, sowie umgesetzten Maßnahmen können Sie in unserer Re-Co(mmunity) einsehen.

<p>Lüftung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laufzeit dem Bedarf anpassen • Druck reduzieren • Volumenstrom reduzieren • Geräte- & Kanalwartung 	<p>Beleuchtung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Präsenzerkennung • Tageslichtabhängige Beleuchtungsregelung • LED
<p>Heizung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Heizkurve anpassen • Intelligente Thermostatventile • Nachtabsenkung der Raumtemperatur • Vor- & Rücklauf absenken 	<p>Gebäudehülle:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fenster und Türen abdichten • Sonnenschutz
<p>Nutzer:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bewusstsein schaffen • Stoßlüften statt Kipplüftung • Licht aus, wenn nicht benötigt • ... 	<p>Gebäudeleittechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regelmäßige Pflege der GLT • Nutzen des Regelungspotenzials • Anpassung an Bedarf • Nachtschaltung

Deutsche Anbieter von Re-Co Dienstleistungen

EU-Projekt Re-Co

Download & Events

Deutsche Anbieter von Re-Co Dienstleistungen >





Abbildung 3 Titelblatt der Re-Commissioning Broschüre



The screenshot displays the Re-Co web application interface. At the top, there is a navigation bar with the Re-Co logo and the tagline "Smart energy savings". Below the navigation bar, the main content area is divided into several sections:

- Statistik:** Shows the number of buildings (83), optimization measures (181), and users (4).
- Karte:** A map of Europe with red markers indicating the locations of buildings.
- Gebäude:** A list of buildings with their names, types, and years. The selected building is "Re-Co_EDB_Universitätsbibliothek TU" (Sonstige öffentliche Gebäude, 1971).
- Bilder:** A gallery of images showing the interior of the selected building.
- Dokumente:** A section for documents, currently empty.
- Gebäudesteckbrief:** A detailed overview of the selected building, including its name, type, and year.
- Gebäudegeometrie:** A section for building geometry data.
- Energieversorgung:** A section for energy supply data.
- Betriebsdaten:** A section for operational data.
- Optimierungsmaßnahmen:** A list of optimization measures for the selected building, such as "LED Lighting Replacements ground floor" and "Daylight sensors for indoor lighting underneath shed roof".

The interface is powered by synavision, as indicated in the bottom left corner.

Abbildung 4: Gebäudedatenbank-Plattform „Re-Co(mmunity)“



Re-Co SERVICES NEWSLETTER

Ausgabe 1
August 2012

INHALT:

<i>Erfolgreicher Start des Re-Co-Projekts</i>	1
<i>Was sind Re-Co-Dienstleistungen?</i>	2
<i>Re-Co-Dienstleistungen in der Praxis</i>	4
<i>Vorstellung der Re-Co Pilot-Projekte</i>	4
<i>Erhebung zum Thema Re-Commissioning</i>	7
<i>Re-Co-Projektpartner</i>	8

ERFOLGREICHER START DES Re-Co-PROJEKTS

JAN W. BLEYL, PROJEKT-KOORDINATOR, ÖSTERREICH

Liebe Re-Co-Community, werte Leser!

Willkommen zu der ersten Ausgabe des Re-Co-Newsletters. Immer wenn Sie dieses Logo sehen, werden Sie vermutlich auf jemanden aus dem Re-Co-Projekt stoßen.



Das Grundziel von Re-Co (engl. *Re-Commissioning* = *Wiederinbetriebnahme*; *Wiederherstellung der ursprünglich intendierten Betriebsleistung*) ist die Reduktion der Energiekosten durch Optimierung der bestehenden Gebäudetechnik-Systeme und des Nutzerverhaltens. Das konkrete Einsparziel ist die Senkung des Primärenergiebedarfs um 10%. Dieses Ziel soll ohne respektive durch möglichst geringe Ausgaben erreicht werden. Der Fokus liegt auf Nichtwohngebäuden – konkret geht es um Universitäten, Bürogebäude und Gebäude aus dem Gesundheitsbereich. Der Schulterschluss mit dem Gebäude-Management und den Technikern vor Ort ist für uns als externe Consultants dabei sehr wichtig. Anders ausgedrückt: Der Erfolg der Re-Co-Projekte steht und fällt mit dem gegenseitigen Vertrauen, dem Voneinander-Lernen und der gegenseitigen Unterstützung.

Fünf Schlüsselkomponenten sind wichtig für die Erreichung unserer Ziele:

1. Energieinformationssysteme,
2. Datenanalyse und ausgewählte Messungen,
3. Optimierung bestehender Gebäudetechnik-Systeme,
4. Information und Motivation der Bewohner und
5. Performance-Measurement und qualitätssichernde Instrumente.

Besuchen Sie uns unter:
<http://www.re-co.eu/>

Das Re-Co-Projekt
Reduktion der Energiekosten durch Optimierung der bestehenden Gebäudetechnik-Systeme und des Nutzerverhaltens in bestehenden Nichtwohngebäuden, speziell im Gesundheitsbereich, in Universitäten und Bürogebäuden

Projektlaufzeit:
01. September 2011
bis 31. Mai 2014



Re-Co Projekt-Partner beim Kick-off-Meeting in Graz



Abbildung 5 Newsletter 1 zum Start des Europäischen Re-Co-Projekts



**Technische
Universität
Braunschweig**





Energetische Betriebsoptimierung Universitätsbibliothek TU Braunschweig

Die energetische Performance der Bibliothek (Baujahr: 1971, 14.409 m²) der Technischen Universität Braunschweig wurde im Rahmen des Forschungsprojektes Re-Co in intensiver Zusammenarbeit mit der Direktion der Universitätsbibliothek analysiert. Es wurden dabei zahlreiche Optimierungspotenziale identifiziert und umgesetzt. Insgesamt soll der Jahres-Endenergieverbrauch um rund 10 % gesenkt werden. Gleichzeitig wurde das Projekt genutzt, um eine allgemeine Prozessimplementierung für die energetische Betriebsoptimierung an der TU Braunschweig anzuregen. Diese wird in Zukunft neben technischen Analysen auch betriebswirtschaftliche Anreize sowie Maßnahmen zur Information und Motivation der Nutzer umfassen können.



Teilmaßnahmen

Buchförderbandanlage



Durch die Re-Aktivierung der vorhandenen Start-Stop-Steuerung werden die Betriebszeiten der Buchförderbandanlage erheblich reduziert. Die Mitarbeiterinnen starten das benötigte Förderbandsegment nach dem Auflegen eines Buches durch Taster. Die für den Transport benötigten Bänder schalten nach Transport des Buches zur Buchausgabe automatisch ab.

Gewerk	Elektro
Investition	1.000 €
Amortisationszeit	0,2 a
Stromersparnis	33.000 kWh/a

Lüftungsanlagen Lesesaal



Die Änderung der Betriebsart der Lüftungsanlagen in Alt- und Neubau von Konstant- zu CO₂-geführtem Luftwechsel führt zu einer erheblichen Einsparung von elektrischer Ventilatorenergie. Thermische Einsparungen ergeben sich ebenfalls, werden in der Bewertung der Wirtschaftlichkeit dieser Maßnahme jedoch nicht berücksichtigt. Komforteinbußen werden nicht spürbar, da ein CO₂-Grenzwert von 850 ppm berücksichtigt wird.

Gewerk	Lüftung
Investition	3.600 €
Amortisationszeit	0,06 a
Stromersparnis	327.100 kWh/a

Beleuchtung Erdgeschoss



Durch einen Austausch der herkömmlichen Leuchtstoff-Röhren und Einbau von insgesamt 226 LED-Replacement-Röhren, bei denen die vorhandene Leuchte erhalten bleibt, wird die Anschlussleistung von 15,2 auf 5,7 kW reduziert. Gleichzeitig entsteht durch die tageslichtähnliche Lichtfarbe eine wesentliche angenehmere Arbeitsatmosphäre. Die LED-Röhren haben zudem eine ca. 6 mal längere Lebensdauer gegenüber der ursprünglich verbauten Variante.

Gewerk	Elektro
Investition	8.200 €
Amortisationszeit	0,8 a
Stromersparnis	52.500 kWh/a

Fördergeber/weitere Informationen











Ingenieurgesellschaft
für energieeffiziente Gebäude mbH
Konzepte – Planung – Betrieb

Mühlenpfordtstraße 23
38106 Braunschweig

tel: 0531-391 3555
fax: 0531-391 8125

info@energydesign-bs.de
www.energydesign-bs.de



Abbildung 6 Poster-Aushang im Re-Co-Gebäude Universitätsbibliothek



**Technische
Universität
Braunschweig**





Energetische Betriebsoptimierung Sportzentrum TU Braunschweig

Die energetische Performance des Sportzentrums (Baujahr 1973, 2.441 m²) der Technischen Universität Braunschweig wurde im Rahmen des Forschungsprojektes Re-Co analysiert. Es wurden zahlreiche Optimierungspotenziale identifiziert und umgesetzt. Gleichzeitig wurde das Projekt genutzt, um einen allgemeinen Prozess für die Energetische Betriebsoptimierung an der TU Braunschweig zu implementieren. Diese wird in Zukunft neben technischen Analysen auch betriebswirtschaftliche Anreize sowie Maßnahmen zur Information und Motivation der Nutzer umfassen.



Teilmaßnahmen

LED-Replacements in Teilen des Flurs



Die jeweils vier Leuchtstoffröhren einer Leuchte wurden durch LED-Replacements und die Starter durch spezielle LED-Starter ersetzt. Ein zusätzlicher Aufwand bestand darin die vorhandene Tandemschaltung in eine Parallelschaltung innerhalb der Leuchte umzuklemmen. Durch die neue LED-Beleuchtung wirken die Flure heller und moderner.

Gewerk	Elektro
Investition	360 €
Amortisationszeit	1,32 a
Stromersparnis	1.520 kWh/a

Nachrüstung einer freien Lüftung



Um die Laufzeiten der mechanischen Lüftung in der Uni-Sporthalle zu reduzieren wurde ein Konzept zur freien Lüftung erarbeitet. Hierbei werden in der Übergangszeit, sowie im Sommer nachts und früh morgens bei entsprechender Außentemperatur die Dachkuppeln geöffnet.

Gewerk	Lüftung
Investition	9.960 €
Amortisationszeit	3,05 a
Stromersparnis	18.150 kWh/a

Nachrüstung einer Tageslicht- und Präsenzsteuerung



Zur Zeit wird die Sporthalle der Universität oft unnötig beleuchtet. Das Licht wird zentral am Bedientableau im Kontrollraum eingeschaltet. In der Hallendecke befinden sich 45 Dachkuppeln, durch die bei entsprechender Außenhelligkeit die Halle ausreichend ausgeleuchtet wird. Durch die Installation von je zwei Funk-Kombisensoren pro Hallensegment werden die Umgebungshelligkeit, sowie die Präsenz registriert. Bei ausreichender Umgebungshelligkeit oder bei Nichtbelegung werden die Beleuchtung und die Lüftung ausgeschaltet.

Gewerk	Elektro
Investition	5.100 €
Amortisationszeit	4,36 a
Stromersparnis	6.500 kWh/a

Fördergeber/weitere Informationen



Bundesministerium
für Verkehr, Bau
und Stadtentwicklung



Bundesinstitut
für Bau-, Stadt- und
Raumforschung
im Bundesministerium für
Verkehr, Bau und
Stadtentwicklung



FORSCHUNGSINITIATIVE
Zukunft BAU



Supported by
**INTELLIGENT ENERGY
EUROPE**



Abbildung 7 Poster-Aushang im Re-Co-Gebäude Sporthalle

Ingenieurgesellschaft
für energieeffiziente Gebäude mbH
Konzepte – Planung – Betrieb

Mühlenpfordtstraße 23
38106 Braunschweig

tel: 0531-391 3555
fax: 0531-391 8125

info@energydesign-bs.de
www.energydesign-bs.de



Abbildung 8 Gebäudebestand der Technischen Universität Braunschweig